

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許序 (JP)
⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—103136

⑬ Int. Cl.³
H 01 L 21/30

識別記号
厅内整理番号
7131—5F

⑭ 公開 昭和58年(1983)6月20日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑮ キャップ設定装置

川崎市中原区今井南町492—408

⑯ 特 願 昭56—203050

⑰ 出 願 昭56(1981)12月16日

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

⑱ 発明者 間潤治

⑲ 代理人 弁理士 渡辺隆男

明細書

1. 発明の名称

キャップ設定装置

2. 特許請求の範囲

(1) 対向するマスクとウエハとを近接してマスクのパターンをウエハ上に転写する露光装置において、ウエハの転写面の近似平面と所定の基準平面との傾きに応じた第1の情報を得るための第1測定手段と；前記ウエハの転写面に対向するマスクの対向面の近似平面と所定の基準平面との傾きに応じた第2の情報を得るための第2測定手段と；前記第1と第2の情報に基づいて前記ウエハと前記マスクの両近似平面とが所定の間隔で平行になるようにウエハとマスクを相対的に移動するための移動手段を有する調整装置とから構成されていることを特徴とするキャップ設定装置。

(2) 特許請求の範囲第1項記載の装置において、前記第1測定手段は前記マスク側を支撑する

マスクステージ台上に設けられ、前記第2測定手段は前記ウエハ側を載置して2次元移動するキャップステージ台上に設けられていて、それを特徴とするキャップ設定装置。

(3) 特許請求の範囲第2項記載の装置において、前記第1測定手段は前記ウエハの転写面との間隔を測定し、その測定値を電気信号として出力する第1キャップセンサーとによって構成され、前記第2測定手段は前記マスク側の対向面との間隔を測定し、その測定値を電気信号として出力する第2キャップセンサーとによって構成されていることを特徴とするキャップ設定装置。

(4) 特許請求の範囲第3項記載の装置において、前記調整装置は、前記第1キャップセンサーと第2キャップセンサーとによって測定されたキャップ値に基づいて、それぞれ最小2乗法により前記転写面の近似平面の式と前記対向面の近似平面の式との傾きに関するパラメータを演算する計算手段を含むこ

倒のような操作の方法が知られています。

従来技術の第1回(1)において、クエハ1は、3個のねじ2A、2B、2C(ただし2Cは不図示)で支持されたクエハナックタ3に真空吸着にて保持され、クエハナックタ3の高さaおよび面の傾きは、ねじ2A、2B、2Cに接続された3個のモーター4A、4B、4C(ただし4Cは不図示)にて調整される。また、支持台5とクエハナックタ3とは、引張ばね6によつて結合されている。一方、マスク7も、マスクテーブル8に真空吸着で固定されたマスクホールダ7によつて真空吸着にて固定され、そのマスク7を固定する3個のギャップセンサー10A、10B、10C(10Cは不図示)がマスクホールダ7に設けられ、このギャップセンサー10A、10B、10Cによつてマスク7とクエハナックタ3とのギャップを測定し得るように構成されている。従つて、この装置においては、クエハナックタ3とマスク7を接触させることなく、3個のギャップセンサーの値を見ながら3個のモーター4A、

とを特徴とするギャップ設定装置。

3 発明の詳細な説明

本発明は、マスクとクエハとの双方の面を近接した状態においてマスクのパターンをクエハ上面に転写するいわゆるプロトキシティ法光装置におけるギャップ設定装置に関するもの。

従来、プロトキシティ法光装置において、パターンを有するマスクと感光剤の露布されたクエハとの間に数ミクロン十メートル程度の僅かなギャップを設ける方法として、所定のギャップに相当する位置を有する簡単な工具にクエハを押し付けた後、その工具を取り除いて、機械的にギャップを設定する方法と、第1回のようないわゆるギャップセンサーを用いてクエハ上の各点までの距離を測定してギャップを設定する方法とが公知である。両者は軒字紙にマスクをはずして工具をセフアトしなければならないから手数がかかり、そのうえ、軒字紙に工具がクエハに接触するので、そのクエハ面が傷つきやすい欠点がある。この欠点を解決するものとして第1回(1)および

4回、4Cを翻案することにより、ギャップを任意に調整することができる。しかし乍ら、この装置では、マスクの外側にギャップセンサーが配置されているので、軒字すべきクエハ面を直接計測できない。最近の傾向としてクエハは、ますます大口径化され、さらに種々のプロセスを経ることにより複雑な彎曲を呈している。このような問題のあるクエハに対して第1回(1)の装置で軒字すると、平面度の差により部分的にギャップに差を生じるため、クエハ全周についてはギャップが所定の値に設定されないことになる。従つてクエハ全周にわたって均一な軒字ができず、さらに、ギャップ値が小さい場合には部分的にクエハとマスクが接触してしまう恐れがある。

上記第1回(1)の従来技術の欠点を解決するためには、クエハの面が希望する平面度内にあるようなく、大口径のクエハの面を小領域にわけ、各領域毎に軒字を繰り返すようにするために、その小領域内をギャップセンサーで予め直線高さを

測定し、その値を計算機に記憶し、この記憶された高さに基づいて小領域内のギャップを設定しようという試みが公開された。この第3の方法は、第1回(1)に示すように、クエハ21を、XYステージ22、Zステージ23上に載せられたクエハホールダ24上に真空吸着によつて固定し、マスク25が真空吸着されているマスクホールダ26を保持するマスクテーブル27に設けられた1個のギャップセンサー28にてクエハ面を走査し、クエハ21上の各点の座標(x,y)に対するクエハの高さaを測定し、その値を計算機29に記憶させ、次に、XYステージ22をマスク25の下に移動して、計算機29に記憶されたクエハ21上の各点の座標に対するクエハの高さの値に応じて、Zステージ23を制御して、マスク25とクエハ21の軒字領域とのギャップが常に一定になるようとするものである。しかし乍らこの第3の方法は、軒字領域内の1箇所の高さ固定値に対してギャップ設定を行なうものであつて、他の領域に考

處が払われていないため、誤い転写領域であつても、その中を均等なギャップにするには不充分である。

前述の第1段(1)及び(2)に示されたギャップセンサーを用いる方法は、いずれもマスクが理想的な平行平面であることを前提としている。しかし、軟エッチを使用する露光装置の場合には、マスクとして軟エッチ(波長1~50nm程度)に対する透過率が小さいガラス材(疎化シリコンSiO₂)が使用できず、ウエハと同様のシリコンSi)やホリイミドの複膜層が使用される。そのため、ウエハと同様にマスクの厚さがマスク全面上にわたって均一では無く、いわゆる複形を呈していたり、彎曲したりする。それ故、このようなマスクに対しては、ウエハとマスクとの間のギャップを、ウエハ全面上にわたって所定の値内に保つことはさらに困難である。

本発明は、上記従来技術の欠点を解決し、ウエハとマスクのいずれか一方または双方のテーパーや彎曲を補正し、ウエハ全面上に対して高い精度によりギャップを制御し得るギャップ設定装置を提供することを目的とする。

以下、添付の図面に示された実施例に基づいて本発明を詳しく説明する。

第2図は本発明の実施例であつて、マスク51を真空接着によつて保持するマスクホールダー52は、3個の調節ねじ53A、53B、53C(ただし53Cは不図示)と3個の引張ばね54A、54B、54C(ただし54Cは不図示)によつて、マスクステージ55に上方から支持されている。また、このマスクホールダー52の高さおよび面の傾きは、3個の調節ねじ53A、53B、53Cにそれぞれ設置された3個のセーター56A、56B、56C(ただし56Cは不図示)によつて、コンピューター58の指令により、インターフェース57を介して調整される。マスク

ステージ55には第1ギャップセンサー59が固定されており、ウエハ60と第1ギャップセンサー59との間隔 α_1 がこのギャップセンサー59によって測定され、その測定値はインタフェース57を介してコンピューター58に入力される。なおこのインタフェース57、コンピューター58、調節ねじ53、62、セーター56、64等により調整装置が構成される。

一方、ウエハ60を保持するウエハホールダー61は、3個の調節ねじ62A、62B、62C(ただし62Cは不図示)と引張ばね63によつて保持されており、このウエハホールダー61の高さおよび傾斜は、3個の調節ねじ62A、62B、62Cにそれぞれ設置された3個のセーター64A、64B、64C(ただし、64Cは不図示)によつて、コンピューター58の指令に応じてインタフェース57を介して調整されるよう構成されている。この3個の調節ねじ62A、62B、62Cを介して

ウエハホールダー61を支持するエタステージ65はまた、ペヤントグリッドを介して基準面としてのベース66A上に載置されており、コンピューター58の指令により、インタフェース57を介してXY方向の任意の位置に移動し得るように構成されている。また、このエタステージ65には第2ギャップセンサー68が設置されており、マスク51と第2ギャップセンサー68との間隔 α_2 を測定し、その測定値はインタフェース57を介してコンピューター58に入力されるよう構成されている。なお、マスクステージ55とベース66Aとは機械的に一体に構成されている。

次に、上記実施例の動作について、さらに第3回ないし第5回を参照しつつ説明する。なお、第3回は、後で詳細に説明するコンピューター58による処理や各種演算を、それらの機能に基づいてプロック化して表したものである。本来、コンピューターによる処理、演算の手順は、プログラム、あるいはフローチャートで表

わされるべきであるが、本発明の実施例をよりわかり易く説明するために、ギャップセンサー59、60、調整セーター64、65およびインフーフームース7を含めてマスク51にして表わしてある。

まず、マスクホルダー51の高さおよび面傾斜を調整する3個の調節ねじ53A、53B、53Cを一定位置に固定し、マスクホルダー51の高さを固定し、その下面にマスク51を真空吸着によつて保持させる。次に、XYステージ63を移動してマスク51を第2ギャップセンサー68によつて走査し、マスク51上のその中心に対する各点の座標(x, y)に対応したマスク51の高さ角を測定し、その値をコンピューター-58の記憶部101に記憶する。さらに詳しく述べるならば、あらかじめマスク51上の3つ以上の点の座標値(x, y)を記憶部101に記憶しており、コンピューター-58はその座標値(x, y)に従つて、順次XYステージ63を移動させ、第2ギャップセン

サー68によつてその座標における間隔 α を測定する。この測定された間隔 α に、基準平面としてのベース67から第2ギャップセンサー68の先端までの高さ(一定値)を加えた値を、その座標値(x, y)に対するマスク51のウエハ60と対向する面(以下「対向面」と称する。)の高さ角とする。もちろん、高さ角は単に間隔 α の値としてもよい。この動作により、記憶部101には、マスク51の対向面上の複数点がそれぞれ3次元の座標値(x, y, z)として記憶される。また一方、ウエハホルダー61の高さおよび面傾斜を調整する3個の調節ねじ62A、62B、62Cを一定位置に固定し、ウエハホルダー61の高さを固定し、次にXYステージ63を移動してウエハ60を第1ギャップセンサー59の下で走査し、ウエハ60の中心に対する各点の座標(x', y')に応じて、ウエハの高さ角を測定してその値をコンピューター-58の記憶部201に記憶する。この記憶部201についても、基本的には前述

の記憶部101の動作と同じである。すなわち、記憶部201にはあらかじめウエハ60上の3つ以上の座標値(x', y')が記憶されている。そして、コンピューター-58は、この座標値(x', y')に従つて、XYステージ63を移動させ、第1ギャップセンサー59によつて、その座標における間隔 α' を測定する。そこで、座標値(x', y')に対するウエハ60の対向面の高さ角は、基準平面としてのベース67から第1ギャップセンサー59の先端までの高さ(一定値)から、測定された間隔 α' を減じた値とする。もちろん、高さ角は単に間隔 α' の値としてもよい。この動作により記憶部201には、ウエハ60の転写面の複数点が、それぞれ3次元の座標値(x', y', z')として記憶される。ただし、マスク51のバターンをウエハ60全面上に一括露光する場合と、ウエハ60の小領域毎に露光をくり返す場合とでは、記憶部201に記憶される座標値(x', y', z')の数や、記憶するタイミング等が異なることもある。

このことについては、後で詳しく述べる。

次に、コンピューター-58は、記憶部101に記憶された複数の座標値(x, y, z)に基づいて、マスク51の対向面に最も近い平面の方程式を算出する。この計算方法は次のようにして行なわれる。そのマスク51の対向面に最も近い平面、いわゆる近似平面の方程式を今仮りに

$$z = ax + by + c \quad \dots \dots \dots (1)$$

とおく。

また前高さ角の測定値に対しては、各測定位置の座標を(x, y), (x₁, y₁) (x₂, y₂) (x_n, y_n)とし、高さ角の測定データとしてそれぞれz₁, z₂, z₃ z_nを対応するものとする。この時の値は、(1)式の係数a, b, cを決定するためには少なくとも3点を必要とするが、多くの値が多ければそれだけ精度は上昇する。上記の条件により(1)式のa, b, cを決定する手段として最小2乗法を用いるものとすれば、下記の3式の連立方程式を解けばよ

$$\frac{\partial}{\partial z} \sum_{i=1}^n (z-z_i)^2 = 2 \sum_{i=1}^n (ax_i + by_i + c - Zi) z_i = 0 \quad \dots \dots \dots (2)$$

$$\frac{\partial}{\partial b} \sum_{i=1}^n (z-z_i)^2 = 2 \sum_{i=1}^n (ax_i + by_i + c - Zi) y_i = 0 \quad \dots \dots \dots (3)$$

$$\frac{\partial}{\partial c} \sum_{i=1}^n (z-z_i)^2 = 2 \sum_{i=1}^n (ax_i + by_i + c - Zi) = 0 \quad \dots \dots \dots (4)$$

上記の連立方程式より、 a 、 b 、 c の係数が計算できるので、その値からマスク 51 の対向面の近似平面の式が決定される。これはコンピューター 58 の係数演算部 102 により記憶部 101 に記憶された頂点の座標値 (x_0 、 y_0) と高さ (z_0) に基づいて計算される。

次にマスク 51 の対向面の高さおよび面積を調整する調節ねじ 55 A、55 B、55 C のマスク中心に対する座標（具体的には、調節ねじ 53 とマスクホールダー 52 との当接位置）を、第 4 図に示すよう (x_{p0} 、 y_{p0} 、 z_{p0})、(x_{p1} 、 y_{p1} 、 z_{p1})、(x_{p2} 、 y_{p2} 、 z_{p2}) とし、近似的にマスクの対向面の延長線上に当接位置でなわち駆動点が存在するものとすれば、次の 3 式の関係が成立する。

且つマスク 51 の中心の高さを移動する前と変わらないようにするためにには、

$$a' = b' = 0 \quad \dots \dots \dots (5) \quad c' = c \quad \dots \dots \dots (6)$$

である必要がある。それ故、前記(3)、(4)、(6)式は次のようになる。

$$z_{p0} + dz_{p0} = c \quad \dots \dots \dots (7)$$

$$z_{p1} + dz_{p1} = c \quad \dots \dots \dots (8)$$

$$z_{p2} + dz_{p2} = c \quad \dots \dots \dots (9)$$

ところが、前述の計算より a 、 b 、 c の値は既知であり、駆動点 $X-Y$ 座標 (x_{p0} 、 y_{p0})、(x_{p1} 、 y_{p1})、(x_{p2} 、 y_{p2}) は機械的に設定されて既知であるから、(7)式に基づく(5)、(6)、(8)式に代入することによって、 z_{p0} 、 z_{p1} 、 z_{p2} は、コンピューター 58 の駆動点演算部 103 によって計算して求められる。従つて、(5)、(6)、(8)式を計算する駆動量演算部 103 によって、 dz_{p0} 、 dz_{p1} 、 dz_{p2} が計算される。

以上の計算をコンピューター 58 で行い、 dz_{p0} 、 dz_{p1} 、 dz_{p2} に相当する量を、マスク 51 の対向面の高さおよび面積を調整するためのモーター

$$z_{p0} = ax_{p0} + by_{p0} + c \quad \dots \dots \dots (5)$$

$$z_{p1} = ax_{p1} + by_{p1} + c \quad \dots \dots \dots (6)$$

$$z_{p2} = ax_{p2} + by_{p2} + c \quad \dots \dots \dots (7)$$

ただし、この近似式を適用するには、マスクの半径に対して駆動点のマスク中心からの距離が十分大きい方が良く、またマスクホールダー 52 が薄い方がより正確である。なお、座標 (x_p 、 y_p)、(x_{p0} 、 y_{p0})、(x_{p1} 、 y_{p1}) は機械的にあらかじめ決められた定数であり、コンピューター 58 の記憶部 104 に記憶されている。ここで、3 個の調節ねじ 55 A、55 B、55 C を回転させて、各駆動点をそれぞれ Z 方向に dz_{p0} 、 dz_{p1} 、 dz_{p2} だけ移動したものとすると、別の平面になるため、その時の平面式の係数を前の式の係数 a 、 b 、 c に対応して a' 、 b' 、 c' とすると、

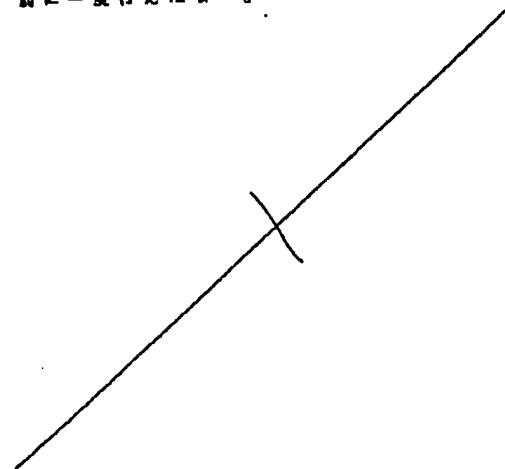
$$z_{p0} + dz_{p0} = a'x_{p0} + b'y_{p0} + c' \quad \dots \dots \dots (8)$$

$$z_{p1} + dz_{p1} = a'x_{p1} + b'y_{p1} + c' \quad \dots \dots \dots (9)$$

$$z_{p2} + dz_{p2} = a'x_{p2} + b'y_{p2} + c' \quad \dots \dots \dots (10)$$

となる。この時、もしマスク 51 の対向面を X-Y 平面上に存在するならステージ 65 の移動面に平行に

55 A、55 B、55 C に指令して駆動することにより、マスク 51 の近似平面は、スマステージ 65 の移動面すなわち X-Y 平面と平行になり、第 2 ヤヤフブセンサー 68 に対して、ヤヤフブセンサー C が保たれることになる。このように、マスク 51 の対向面の近似平面を X-Y 平面（基準平面）と平行にする動作は、ウエーブ露光装置に一度行えばよい。



次に、ウェハ60にマスクS1のパターンをくり返し露光していく場合について説明する。この場合、前述した記憶部201は、各露光領域毎に少なくとも3点の座標値(x', y', z')を記憶する。そして、各露光領域毎にウェハ60の版字面の近似平面を求めて、マスクS1の近似平面と平行にする。以上のようにしてマスクS1の露光が完了したならば、次にエタステージ65をマスクS1の下に移動して、ウェハ60面上に散布された露光材にマスクS1のパターンをくり返し露光していくが、その際、ウェハ面上を第1ギヤップセンサー59によつて走査して得られ、既にコンピュータ-58に記憶されているウェハ面の高さのデータにより、以下の計算を各露光領域毎に行う。この場合、第5図に示すように、ウェハ60上の第1の露光領域69に対して、記憶部201に記憶されたこの露光領域内のウェハ60の版字面上のデータを使用して計算を行う。この第1の露光領域69に含まれる各固定点の座標をウェハ中

ように(x_{p1'}, y_{p1'}, z_{p1'})、(x_{p2'}, y_{p2'}, z_{p2'})、(x_{p3'}, y_{p3'}, z_{p3'})とし、近似的に、ウェハの版字面の第1の露光領域面の底長上に、その当該位置すなわち駆動点が存在するものとすれば、次の3式の関係が成立する。すなわち

$$z_{p1'} = Ax_{p1'} + By_{p1'} + D \quad \text{④}$$

$$z_{p2'} = Ax_{p2'} + By_{p2'} + D \quad \text{④}$$

$$z_{p3'} = Ax_{p3'} + By_{p3'} + D \quad \text{④}$$

ただし、この近似式を適用するには、ウェハの半径に対してウェハ中心から各駆動点までの距離が十分に大きく、ウェハホールド-61が十分に薄いことが望ましい。なお座標値(x_{p1'}, y_{p1'})、(x_{p2'}, y_{p2'})、(x_{p3'}, y_{p3'})は機械的にあらかじめ決められた定数であり、コンピュータ-58の記憶部204に記憶されている。ここで3個の調節ねじ42A、42B、42Cを回転させて、各駆動点をそれぞれZ方向にdz_{p1'}、dz_{p2'}、dz_{p3'}移動したものとする。④式とは別の平面となるため、その時の平面式の係数を式のA、B、Dに対してもA'、B'、D'とする。

特開昭58-103136(6)-

心に対して(x_{1'}, y_{1'})、(x_{2'}, y_{2'})……(x_{m'}, y_{m'})とし、その測定点に対するそれぞれの高さをz_{1'}, z_{2'}……z_{m'}とする。ただし、mは3以上の整数値である必要がある。ここで第1の露光領域69に対する近似平面の式を

$$z' = Ax' + By' + D \quad \text{④}$$

とすると、マスクS1の場合と同様に最小二乗法を使用して、下記の3式の連立方程式を解く。

$$\frac{\partial}{\partial A} \sum_{i=1}^m (z_i' - z_i)^2 = \sum_{i=1}^m (Ax_i' + By_i' + D - z_i) x_i' = 0 \quad \text{④}$$

$$\frac{\partial}{\partial B} \sum_{i=1}^m (z_i' - z_i)^2 = \sum_{i=1}^m (Ax_i' + By_i' + D - z_i) y_i' = 0 \quad \text{④}$$

$$\frac{\partial}{\partial D} \sum_{i=1}^m (z_i' - z_i)^2 = \sum_{i=1}^m (Ax_i' + By_i' + D - z_i) = 0 \quad \text{④}$$

上記の連立方程式からA、B、Dの係数が計算でき、ウェハ60の第1の露光領域69の近似平面式が決定される。これはコンピューター-58の係数演算部202によって計算される。調節ねじ42A、42B、42Cのウェハ中心に対する座標（具体的には調節ねじ42とウェハホールド-61上の当該位置）を第5図に示す

$$z_{1e'} + dz_{1e'} = A'x_{1e'} + B'y_{1e'} + D' \quad \text{④}$$

$$z_{2e'} + dz_{2e'} = A'x_{2e'} + B'y_{2e'} + D' \quad \text{④}$$

$$z_{3e'} + dz_{3e'} = A'x_{3e'} + B'y_{3e'} + D' \quad \text{④}$$

となる。この時、もしウェハ上の第1の露光領域69をマスクの対向面に平行にし、マスクS1の対向面とウェハ60の版字面との第1の露光位置におけるギヤップを所要のギヤップ値G（任意に設定可能）にするためには、第1ギヤップセンサー59と第2ギヤップセンサー68とのZ方向の間隔をもとすれば、マスクS1の近似平面は、XY平面に既に平行に調整されているから。

A' = B' = 0 \dots \text{④} \quad C + D' = \frac{G}{h} = G \dots \text{④}

とすればよい。そこで式④、④を式④、④に代入すると次のようになる。すなわち

$$z_{p1'} + dz_{p1'} = G + h - C \dots \text{④}$$

$$z_{p2'} + dz_{p2'} = G + h - C \dots \text{④}$$

$$z_{p3'} + dz_{p3'} = G + h - C \dots \text{④}$$

ところが、前述の計算により、係数A、B、DおよびG、h、Cの値はいずれも既知であり、

また駆動点の XYZ 座標 (x_{101}, y_{101})、(x_{201}, y_{201})、(x_{301}, y_{301}) は機械的に決定されて既知であるから、例、例、例式に代入することにより Z_{101}' 、 Z_{201}' 、 Z_{301}' は、コンピューター 58 の駆動点演算部 203 にて計算して求められる。次つて例、例、例式の計算を行ふ駆動量演算部 203 によつて、 AZ_{101}' 、 AZ_{201}' 、 AZ_{301}' が算出される。

以上の計算をコンピューター 58 で行い、 AZ_{101}' 、 AZ_{201}' 、 AZ_{301}' に相当する量をもつて、ウエーハ駆動面の高さおよび面傾斜を調整するモーター 64A、64B、64C に指令して駆動することにより、ウエーハ 60 上の第 1 の露光領域 69 の近似平面と、マスク 51 の近似平面とを平行にすることができる、さらに両平面間のギャップ値を所望の値 G に保持することができる。この状態において、ウエーハ 60 の第 1 の露光領域 69 に対して露光を行い、第 2 の露光領域 70 以降については、第 1 露光領域 69 にて行ったことをくり返して行えば良い。

以上、ウエーハ 60 上にくり返し露光する場合を

述べたが、あらかじめ各露光領域毎に上述の駆動 AZ_{101}' 、 AZ_{201}' 、 AZ_{301}' を演算し、その結果をコンピューター 58 内の他の記憶部に記憶しておくよい。そして実際に XYZ ステージ 65 を歩進させて、各露光領域を露光するとときに、その領域に対応した駆動量 AZ_{101}' 、 AZ_{201}' 、 AZ_{301}' に基づいて、モーター 64A、64B、64C を駆動するようすれば、ウェーハ 全面に対する露光が前述の場合よりも短時間に完了するいわゆるスループットが向上する利点もある。また、くり返し露光の場合、各露光領域毎に、マスク 51 のパターンとその領域中に既に形成されたパターンとセアライメント（位置合わせ）する必要がある場合がある。この場合には、前述のように、あらかじめウエーハ 60 の各露光領域での駆動量 AZ_{101}' 、 AZ_{201}' 、 AZ_{301}' を記憶した時点に、各露光領域毎にアライメントを行い、その時のマスク 51 とウエーハ 60 との相対的な位置を、例えばレーダ干渉計等で計測して、その値を記憶しておくようすれば、実際の露光時には、單に

記憶された各種データに基づいて、モーター 64A、64B、64C を駆動したりするだけでよい。また、上述の動作は、くり返し露光について述べたが、一般露光の場合には、コンピューター 58 の記憶部 201 に、ウエーハ 60 の全駆動面上の少なくとも 5 点の座標値 (x_0, y_0, z_0) (ただし 5 以上の大数) を記憶しておくだけでよい。第 2 図の実施例においては、第 1 にマスク 51 の下面を第 2 ギヤップセンサー 68 で走査し、各座標における高さの値をコンピューター 58 (第 3 領の記憶部 101) に入力し、演算処理された結果に基づいて、マスク調整モーター 56 を制御してマスク 51 の近似平面を XYZ 平面上に平行にし、次にウエーハ 60 の上面を第 1 ギヤップセンサー 59 で走査し、各座標における高さの値をコンピューター 58 (第 3 領の記憶部 201) に入力し、演算処理された結果に基づいて、ウエーハ 調整モーター 64 を制御して、ウエーハ 60 の各露光領域 69、70 …… 80 の

近似平面を、マスク 51 の近似平面と平行にして、所望のギヤップ値 G を持るように構成されている。しかしながら第 3 図のブロック図からわかるように、ウェーハ側のデーターの処理順序とマスク側のデーターの処理順序は逆位相であるから、第 1 にウェーハ 全面の近似平面を XYZ 平面上に平行にし、各露光領域毎に、各露光領域の近似平面に平行になるようにマスク側を制御して所用のギヤップを得るようにしてよい。また第 2 図実施例においては、マスク 51 とウエーハ 60 の双方の近似平面を、基準となる XYZ 平面上に平行になるようにするために、それぞれに 2 方向の調整装置が設けられているが、マスク側とウェーハ側のいずれか一方にのみ 2 方向調整装置を設け、固定された他方の面の調整駆動量 (例えば第 3 図の駆動量演算部 103 の演算量 AZ_{101} 、 AZ_{201} 、 AZ_{301}) を一方の駆動量 (例えば第 3 図の駆動量演算部 203 の演算量 AZ_{101}' 、 AZ_{201}' 、 AZ_{301}') に加算して 2 方向調整装置 (例えばウエーハ調整モーター 64) を制御するよう

構成してもよい。なお第2図においては、第1
チャップセンサー59および第2チャップセン
サー68は共に1個のみ設けられているが、こ
れをカニハ面、マスター面共に少なくとも3個の
チャップセンサーで同時に計測するよう構成
することによつて、固定のためにXYSテージ
65の位置を省略することが可能となり、チャ
ップ設定の時間を短縮できる。

以上の如く本発明によれば、ウエへの全面にわたり正しいギャップが設定されるばかりでなくマスク自体のテーパー、ウエへのテーパー、ウエへの反り等を補正してウエへ全面に対しても極めて高い精度によりギャップをコントロールすることができる。またマスクとマスクホルダーとの間に微小な異物(塵埃)がはさまって、マスクの対面側が傾いたとしても、本発明によれば、マスクとウエハとを所定の間隔で正確に平行になし得るので、取扱いがそこぶる容易である。

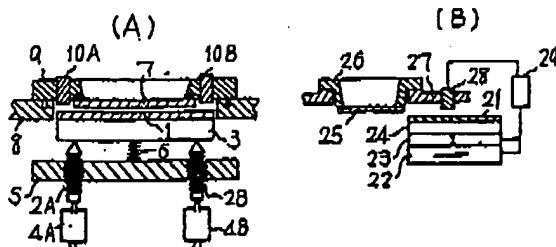
4. 四面の簡単な説明

第1図は従来装置の断面図、第2図は本発明の一実施例の断面図、第4図^aおよび第5図は第2図実施例のそれぞれマスクとケーブル側定面の説明図、第3図は第2図実施例のコンピュータ内内のデーターの流れを示すブロフク図である。

5.1 ----- マスク
 5.9 ----- 高1 测定手段
 6.0 ----- ウエハ
 6.8 ----- 高2 検定手段
 5.5A,B,C, 5.6A,B,C, 6.2A,B,C, 6.4A,B,C, --
 移動手段
 5.8 ----- コンピュータ -

出 著 人 日 本 光 学 工 業 株 式 会 社
代 理 人 渡 辺 隆 男

才 1 図



才 2 四

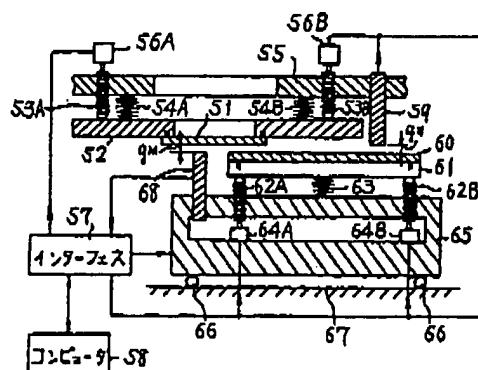


図3

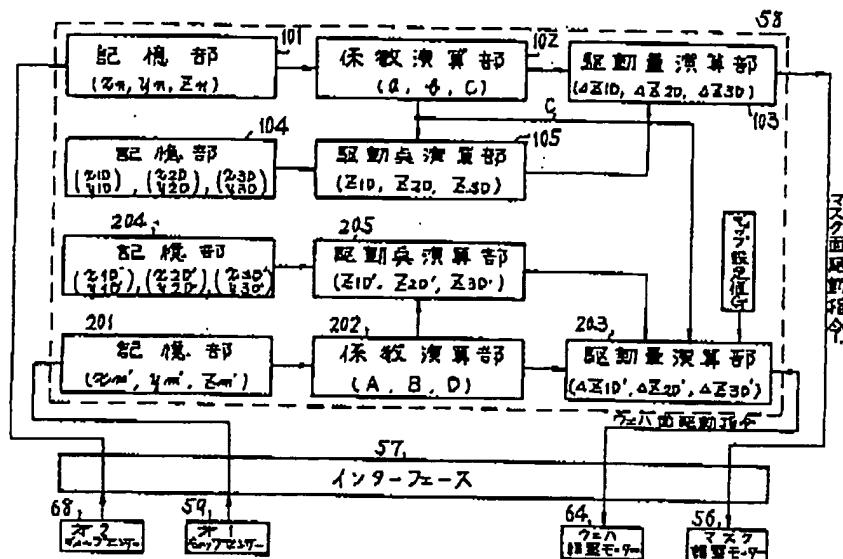


図4

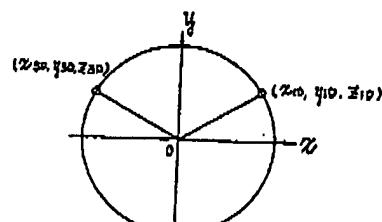


図5

